



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104760597 B

(45)授权公告日 2017.05.10

(21)申请号 201510110654.4

(22)申请日 2015.03.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104760597 A

(43)申请公布日 2015.07.08

(73)专利权人 江苏菲达宝开电气有限公司
地址 225800 江苏省扬州市宝应县宝应大道89号
专利权人 南京航空航天大学

(72)发明人 臧铁钢 洪加松 于笔钧

(74)专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237
代理人 贺翔

(51)Int.Cl.
B61B 13/02(2006.01)
E01B 25/02(2006.01)

(56)对比文件

- CN 204623450 U, 2015.09.09, 权利要求1-4.
- DE 2921484 A1, 1980.04.12,
- CN 201727965 U, 2011.02.02,
- DE 1703652 A1, 1972.04.06,
- FR 2005342 A1, 1969.12.12,
- CN 87214005 U, 1988.04.06, 全文.
- GB 828768 A, 1960.02.24,
- US 3922970 A, 1975.12.02, 全文.

审查员 黄根

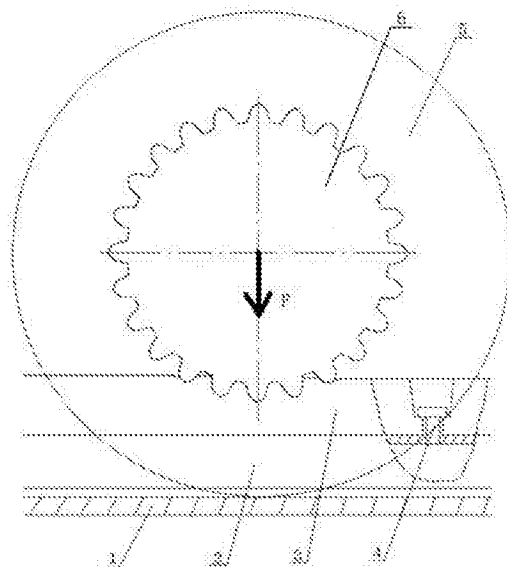
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

用于轨道物流车的柔性隐形齿条轨道系统及方法

(57)摘要

一种用于轨道物流车的柔性隐形齿条轨道系统及方法,属轨道物流领域。它包括轨道系统和车轮系统;车轮系统包括驱动轮系和对顶轮系;其中驱动轮系包括同轴安装的驱动轮(5)和驱动齿轮(6);上述驱动轮系和对顶轮系通过对顶弹簧组件相连,使得驱动轮系被对顶弹簧(8)压向空间轨道支承面,而对顶轮系被对顶弹簧压向空间轨道的对顶面。上述轨道系统在大坡道段安装有一对柔性轨道(3);在此段由于柔性轨道(3)比轨道支承面高,驱动轮(5)被架空,驱动齿轮(6)作为驱动主件。本发明具有结构简单,制造和运行成本低,工作寿命长,可靠性高,冲击噪音低的特点,适合大负载和高速运行的工况。可被广泛应用于局域轨道物流领域。



1. 一种用于轨道物流车的柔性隐形齿条轨道系统,其特征在于:

包括轨道系统和车轮系统;

上述车轮系统包括驱动轮系和对顶轮系;

其中驱动轮系包括驱动轮轴(9)、安装于驱动轮轴上的驱动轮(5),安装于驱动轮轴(9)上沿驱动轮(5)左右对称的一对驱动齿轮(6),驱动齿轮(6)的直径小于驱动轮(5)的直径;其中对顶轮系包括沿驱动轮系左右对称的一对对顶轮(7);上述驱动轮系和对顶轮系通过对顶弹簧组件相连,使得驱动轮系被对顶弹簧(8)压向空间轨道支承面,而对顶轮系被对顶弹簧压向空间轨道的对顶面;

其中驱动轮系和对顶轮系之间的具体连接方式如下:对顶轮系具有一个横越驱动轮系的双摆臂杆(10),所述的一对对顶轮(7)分别通过各自的安装轴安装于该双摆臂杆(10)的左右两侧;上述驱动轮轴(9)的左右两端分别安装有辅助件(11);辅助件(11)与双摆臂杆(10)之间通过对顶弹簧(8)产生对顶力;

上述轨道系统包括空间轨道(1),空间轨道(1)包括水平及小坡度段和大坡道段;大坡道段安装有一对柔性轨道(3),柔性轨道(3)是通过柔性轨道固定件(4)固定在柔性轨道衬架(2)上,柔性轨道衬架(2)再安装在大坡道段。

2. 根据权利要求1所述的用于轨道物流车的柔性隐形齿条轨道系统,其特征在于:上述驱动齿轮(6)的齿形其头部为圆弧形,整个齿呈上窄下宽的形态。

3. 根据权利要求1所述的用于轨道物流车的柔性隐形齿条轨道系统,其特征在于:上述柔性轨道(3)的材料为条状结构,在其内部纵向分布有多束通长的强力纤维,纵向即为导轨方向。

4. 根据权利要求1所述的用于轨道物流车的柔性隐形齿条轨道系统的运动方法,其特征在于:

在空间轨道(1)的水平及小坡度段,驱动轮(5)作为驱动主件,依靠摩擦力驱动轨道车前进;

在空间轨道(1)的大坡道段,由于柔性轨道(3)比轨道支承面高,驱动轮(5)被架空,驱动齿轮(6)作为驱动主件;驱动齿轮(6)通过对顶轮系产生的压力将驱动齿轮(6)压入柔性轨道(3),使柔性轨道(3)形成对偶工作齿形,从而形成隐形的柔性齿条轨;显形的驱动齿轮(6)与隐形的柔性齿条轨的嵌合,使轨道车具有足够的抓持力,从而保证轨道车顺利地大坡道运行。

用于轨道物流车的柔性隐形齿条轨道系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于轨道物流车的柔性隐形齿条轨道系统及方法,具体而言是涉及一种采用轨道运载方式的有利于大负载轨道物流车安全上下坡道的柔性轨道系统,属于局部轨道物流技术领域。

背景技术

[0002] 在局域物流领域,轨道物流系统应用得非常广泛,如应用于医院室内环境中的医用轨道物流系统,应用于图书馆、档案馆内的轨道输送系统等。目前,局域轨道物流系统一般采用的是双驱动轮的结构,即在水平轨道或者小坡道时,采用依靠摩擦驱动的驱动轮;在上下坡道时,则采用驱动齿轮进行驱动,通过沿坡道布置的齿条与驱动齿轮的啮合来保证让轨道车顺利上下坡道;一般在上下坡道的开始段,所布置的齿条的齿高是逐渐加高的,以期保证驱动齿轮能通过调整位置来确保与齿条的啮合。随着对轨道物流系统负载能力和运输速度的要求不断地提高,上述的上下坡道辅助方法暴露出了明显的不足。因为,驱动齿轮在进入齿条时,不能精确地保证两者能啮合在一起,因此,在重载和高速的情况下,齿条和齿轮都会被剧烈地啃蚀和磨损,还产生很大的冲击噪声,使得使用可靠性降低,成本大为增加。此外,由于轨道左右上下转向时,齿条齿形会变得不规则,需要进行修齿才能实现恰当的啮合,一方面在工艺上实现起来成本过大,另一方面也使得齿条对工作环境的适用性打了折扣。

[0003] 此外,由于柔性齿条在加工过程中是按标准齿条设计和生产的,将其布置于轨道上下坡道处时,其齿形会发生较大的变化,即使在正常使用过程中,由于柔性齿条齿形的变异,从而使得啮合不顺畅,从而造成额外的磨损。此外,提高轨道车的运动速度后,进一步增大了驱动齿轮对柔性齿条的冲击,柔性轨道的损坏率大大提高,而且冲击噪声很大。这将大大提高轨道的维护成本,从而限制了轨道车负载能力和输送效率的进一步提高。当前,对于局域物流领域中的轨道输送系统,都要求其负载能力大,速度快,因此,传统的采用柔性齿条辅助上下坡道的做法越来越暴露出了其局限性。故迫切需要开发新型的轨道辅助上下坡道系统。

发明内容

[0004] 局域轨道物流系统中一个重要的能力是轨道车能带负载上下大坡道,甚至是垂直坡道。为了克服齿轮齿条辅助上下坡道方案的不足,本发明提出了一种耐用性、经济性和可靠性都更好的轨道物流车的柔性隐形齿条轨道系统。

[0005] 一种用于轨道物流车的柔性隐形齿条轨道系统,其特征在于:包括轨道系统和车轮系统;上述车轮系统包括驱动轮系和对顶轮系;其中驱动轮系包括驱动轮轴、安装于驱动轮轴上的驱动轮,安装于驱动轮轴上沿驱动轮左右对称的一对驱动齿轮,驱动齿轮的直径小于驱动轮的直径;其中对顶轮系包括沿驱动轮系左右对称的一一对顶轮;上述驱动轮系和对顶轮系通过对顶弹簧组件相连,使得驱动轮系被对顶弹簧压向空间轨道支承面,而对

顶轮系被对顶弹簧压向空间轨道的对顶面；上述轨道系统包括空间轨道，空间轨道包括水平及小坡度段和大坡道段；大坡道段安装有一对柔性轨道，柔性轨道是通过柔性轨道固定件固定在柔性轨道衬架上，柔性轨道衬架再安装在大坡道段。

[0006] 所述的用于轨道物流车的柔性隐形齿条轨道系统的运动方法，其特征在于：在空间轨道的水平及小坡度段，驱动轮作为驱动主件，依靠摩擦力驱动轨道车前进；在空间轨道的大坡道段，由于柔性轨道比轨道支承面高，驱动轮被架空，驱动齿轮作为驱动主件；驱动齿轮通过对顶轮系产生的压力将驱动齿轮压入柔性轨道，使柔性轨道形成对偶工作齿形，从而形成隐形的柔性齿条轨；显形的驱动齿轮与隐形的柔性齿条轨的嵌合，使轨道车具有足够的抓持力，从而保证轨道车顺利地大坡道运行。

[0007] 因为此柔性轨与驱动齿轮对偶工作面是平滑的，只有当驱动齿轮施压后才会因弹性变形出现与驱动齿轮相应的齿形，故称此柔性隐形齿条轨。轨道车驱动齿轮与柔性隐形齿条轨的对偶啮合齿形是自然形成的，直接的益处就是无啮合调整过程，该柔性隐形齿条轨的优点在于：大大减少了柔性隐形齿条轨的磨损，消除了啃蚀的现象，有效抑制了噪声，提高了柔性隐形齿条轨的耐用性和可靠性；去除了对柔性隐形齿条轨的加工过程，极大地降低了制造成本；因没有对柔性隐形齿条轨工作面没有特殊要求，故其对工作环境的适用性大大提高。本发明具有结构简单，制造和运行成本低，工作寿命长，可靠性高，冲击噪音低的特点，适合大负载和高速运行的工况。可被广泛应用于局域轨道物流领域。

[0008] 上述驱动轮系和对顶轮系之间的具体连接方式可以为以下方式：对顶轮系具有一个横越驱动轮系的双摆臂杆，所述的一对对顶轮分别通过各自的安装轴安装于该双摆臂杆的左右两侧；上述驱动轮轴的左右两端分别安装有辅助件；辅助件与双摆臂杆之间通过对顶弹簧产生对顶力。

[0009] 上述驱动齿轮的齿形其头部为圆弧形，整个齿呈上窄下宽的形态。该形态的目的是为了有效减少对偶材料的磨损。同时，还可以采用了一种耐磨的柔性材料作为与驱动齿轮对偶的材料，以替代传统的显性齿条。

[0010] 上述柔性轨道的材料为条状结构，在其内部纵向分布有多束通长的强力纤维，纵向即为导轨方向。在其内部纵向分布有多束通长的强力纤维，其目的是为了提提高柔性轨的抗拉性能，以便其承受大负载。

附图说明

[0011] 图1是本发明实施例的总体图；

[0012] 图2是空间轨道三维图；

[0013] 图3是对顶轮系对轨道车驱动轮和轨道车驱动齿轮产生压力的结构

[0014] 图4是柔性轨截面图；

[0015] 图中标记名称：1. 空间轨道、2. 柔性轨道衬架、3. 柔性轨道、4. 柔性轨道固定件、5. 轨道车驱动轮、6. 轨道车驱动齿轮、7. 对顶轮、8. 对顶弹簧、9. 驱动轮轴、10. 双摆臂杆、11. 辅助件。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细地说明。

[0017] 本发明所述的一种用于轨道物流车的柔性隐形齿条轨道系统,其特征在于由空间轨道1、柔性轨道衬架2、柔性轨道3、柔性轨道固定件4、轨道车驱动轮5和轨道车驱动齿轮6所组成。柔性轨道3通过柔性轨道固定件4沿着轨道被安装于柔性轨道衬架2上,柔性轨道衬架2被固定于空间轨道1上。轨道车驱动齿轮6与轨道车驱动轮5同轴旋转,后者的直径比前者大。在水平或小坡度轨道运行时,轨道车驱动轮5作为驱动主件,依靠摩擦力驱动轨道车前进;在大坡度,甚至垂直轨道处则由轨道车驱动齿轮6作为驱动主件,因为柔性轨道3较轨道面为高,进入柔性轨道3后,轨道车驱动齿轮6将轨道车驱动轮5架空。此时,轨道车驱动齿轮6需要一作用力 F 将其压入柔性轨,使柔性轨形成对偶工作齿形,以便形成隐形的柔性齿条轨。此作用力 F 是由轨道车上与轨道车驱动轮5对顶的轮系所产生。因为显形的轨道车驱动齿轮6与隐形的柔性齿条间的嵌合,不仅仅依靠摩擦力,而且依靠齿与齿的嵌合力,使得在大负载情况下也能使轨道车具有足够的抓持力,从而保证轨道车顺利地上下坡道。为了保证柔性轨道3能承受大负载产生的大拉力,在其内部纵向埋置了强化纤维,由强化纤维辅助提高柔性轨的抗拉能力。轨道车驱动齿轮6为金属材质,柔性轨道3则为柔性材料,为了保证两者在嵌合的过程中不致损伤柔性轨道3,故要求轨道车驱动齿轮6的齿形顶端为圆形,且呈上窄下宽的形态。此外,由于没有了传统齿轮齿条啮合调整的过程,故轨道车驱动齿轮6与柔性轨道3进入啮合所产生的冲击噪音可得到有效抑止。

[0018] 具体实施过程为:

[0019] 1如图2所示,轨道在三维空间内被布置,柔性轨道3只在坡道处被布置。当轨道车在水平或小坡度的轨道上运行时,轨道车驱动轮5与轨道承载面相接触,并通过所产生的摩擦力成为轨道车的驱动力。此时,轨道车驱动齿轮6空转,没有与柔性轨道3相接触,故不能产生实际的驱动力。

[0020] 2如图1所示,无论上下坡道,当轨道车开始进入坡道时,轨道车驱动齿轮6开始与柔性轨道3相接触,轨道车驱动齿轮6将轨道车驱动轮5顶离轨道支承面,而由轨道车驱动齿轮6与柔性轨道3共同产生驱动力。轨道车上与轨道车驱动轮5对顶的轮系将产生一个使轨道车驱动齿轮6压向柔性轨道3的压力 F 。在 F 作用下,轨道车驱动齿轮6的顶端齿将使柔性轨道3依照顶端齿的齿形而变形,自然形成对偶啮合齿形。轨道车的负载将主要由对偶啮合齿来承担。其间由于无啮合调整过程,故降低了磨损,消除了啃蚀现象,有效抑制了噪声;因无需加工复杂的空间齿条,故制造成本大为下降。如图3所示,为了进一步提高柔性轨道3的负载能力,在其内纵向布置了多束强力纤维,该组纤维起到了提高抗拉强度的效果。

[0021] 从以上实施过程可知,相对于传统的齿轮齿条式辅助坡道系统,本发明的柔性隐形齿条轨道系统结构简单,工作可靠,安装方便,制造维护成本低。完全可以取代传统的系统。非常适用于如医用轨道物流等局部物流领域。

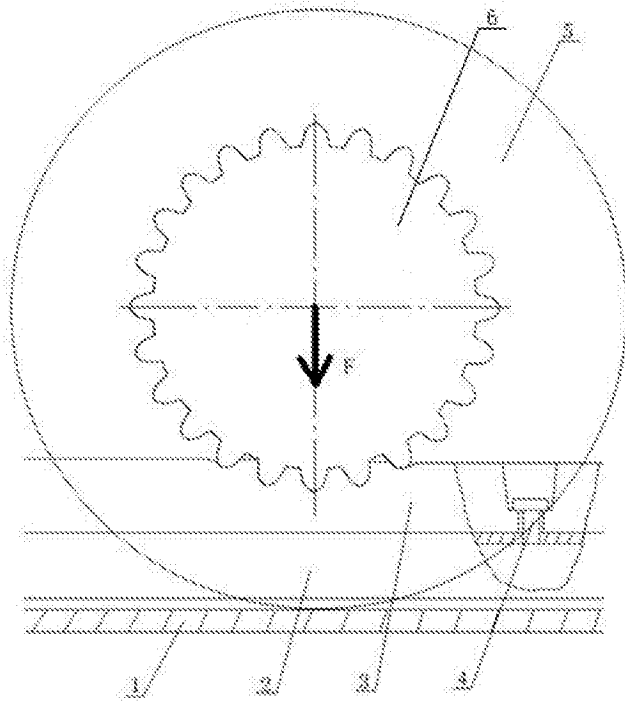


图1

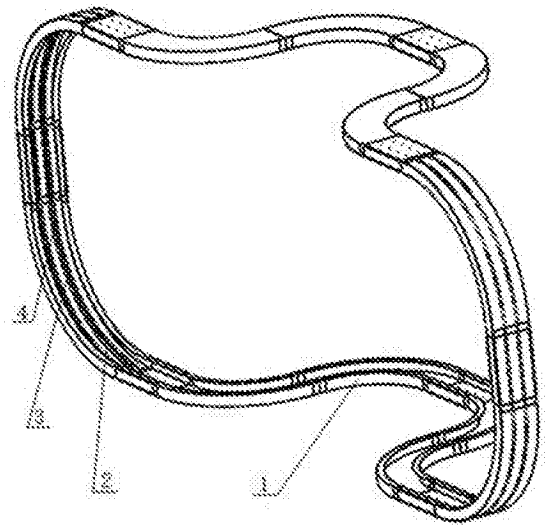


图2

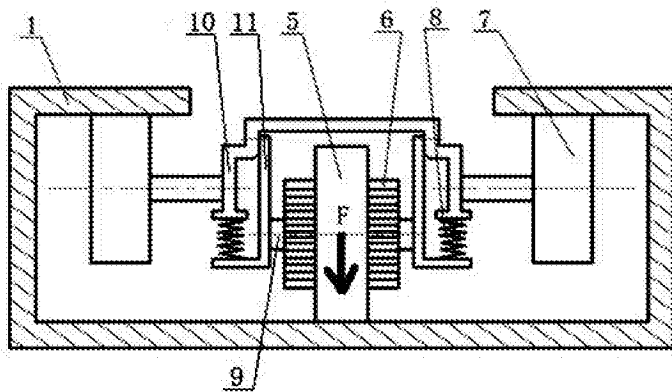


图3

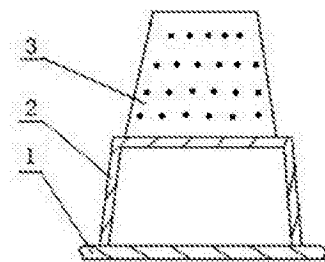


图4